

Aprendiendo a investigar por medio de la ciencia forense e investigación criminal

Ana Paula Sebastiany¹, Michelle Camara Pizzato², Ivan Francisco Diehl³,
Tania Denise Miskinis Salgado⁴

¹*Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Básicas da Saúde/UFRGS, Porto Alegre, RS. Brasil.*
anapaulaslajeado@yahoo.com.br

²*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Brasil.*
michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br

³*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Brasil.*
ivanfranciscodiehl@yahoo.com.br

⁴*Departamento de Físico-Química, Instituto de Química/UFRGS, Porto Alegre, RS. Brasil.*
tania.salgado@ufrgs.br

[Recibido en enero de 2013, aceptado en julio de 2013]

Este estudio tiene como objetivo presentar el desarrollo de una propuesta didáctica que explora la ciencia forense y la investigación criminal aplicada a alumnos del bachillerato. Esta propuesta didáctica contempla la problematización y la experimentación investigadora como estrategia para el desarrollo de actitudes investigadoras y la divulgación de la ciencia y de la tecnología. En ese sentido, las actividades se inspiraron en los juegos de RPG, y se planearon para ofrecerles situaciones-problema y recursos (bibliográficos, experimentales, tecnológicos) a los participantes, de modo que pudieran, al interactuar con tales recursos, expresar sus ideas a fin de resolver el problema propuesto. Concretamente, propusimos actividades hacia la reconstrucción de una escena de crimen ficticia y de un laboratorio de análisis que permitieron a los sujetos ordenar datos, realizar experimentos, analizar la composición química de las pruebas forenses, además de determinar la importancia y el significado de las pruebas.

Palabras clave: Divulgación científica; Aprendizaje basado en problemas; Ciencia forense.

Learning to research by forensic science and criminal investigation

This article aims to present the development of a didactic approach that explores the forensic science and criminal investigation applied to high school students. This proposal includes problematization teaching and research experimentation as a strategy for the development of investigative attitudes and disclosure of science and technology. In this regard, the activities were inspired RPG games, and planned to offer problem-situations and resources (bibliographic, experimental and technological) to participants so that they can, by interacting with these resources, express their ideas in order to solve the proposed problem. Specifically, we proposed activities around the reconstitution of a fictional crime scene and laboratory analysis, which allowed individuals to sort data, run tests, analyze the chemical composition of forensic evidence, and to determine the importance and significance of testing.

Keywords: Scientific communication; Problem-based learning; Forensic science.

Introducción

El presente estudio tiene como objetivo presentar una propuesta didáctica titulada «Detective por un día – aprendiendo a investigar por medio de la ciencia forense e investigación criminal», la cual ocurrió como un curso de extensión realizado en el Centro Universitario UNIVATES (Lajeado, RS. Brasil). El desarrollo de temas transversales, como ciencia forense y la investigación criminal en este trabajo, surge como una propuesta para auxiliar la construcción de un saber más sistemático y contextualizado (Fiedler-Ferrara y Mattos 2002). Así se busca integrar varias disciplinas, desarrollando una idea no fragmentada del

conocimiento, ampliando la gama de fenómenos de la vida social cotidiana, en los cuales se espera tomas de decisión que sean fundamentadas en las vivencias y experiencias.

Siendo así, se pretende que el estudiante se sitúe en situaciones de investigador que le permitan reconocer la importancia del trabajo colectivo, individual y de la investigación. Este tipo de actividad estimula una variedad de actitudes: desde la observación a la manipulación, la curiosidad a la interrogación, el raciocinio a la experimentación, el derecho al ensayo y error, capacidades relacionadas con la comunicación, trabajo de análisis y síntesis y creatividad. La combinación de estas actitudes conforma un marco esencial para el desarrollo del individuo. En especial, creemos que la implicación de la ciencia forense, de escaso abordaje en nuestro contexto escolar, puede venir a ampliar la diversidad de actividades ofrecidas en la enseñanza formal. Finalmente, este tema puede proporcionar el estímulo a la curiosidad, a la creatividad y a la búsqueda por carreras científicas y tecnológicas.

Se inspiró la propuesta didáctica en los juegos de RPG (*Roleplaying Game*, Juego de Representación de Papeles), en los que los jugadores asumen una identidad dentro de una trama y un escenario definidos por el juego para que completen una búsqueda o aventura. Se la planeó para que les ofreciera situaciones-problema y recursos (bibliográficos, experimentales, tecnológicos) a los participantes, de modo que pudieran, al interaccionar con tales recursos, expresar sus ideas a fin de resolver el problema propuesto. Cabe mencionar que las actividades fueron orientadas por el Modelo Didáctico Investigativo (Porlán 1993), que propone la investigación como metodología didáctica y como alternativa a los métodos pasivos de enseñanza.

De esta manera, las actividades de la propuesta didáctica se concretaron en un intento de solución de un crimen ficticio, en el que los participantes pudieron buscar evidencias, recolectar pistas, analizar y evaluar pruebas y realizar experimentos, a fin de desarrollar habilidades de investigación y vivenciar aplicaciones científicas.

Propuesta didáctica

Los escenarios: escena del crimen y laboratorio de análisis forenses

Se produjo la propuesta didáctica en forma de una investigación criminal, compuesta por un escenario (simulación de una historia ficticia), personajes (sujetos) y la problemática (ciencia forense y la investigación criminal). Para eso, se la constituyó por dos escenarios físicos: la «escena de crimen» y el «laboratorio de análisis forenses». La escena del crimen (figura 1) contiene pistas para la resolución del misterio, tales como vasos con bebida, mural con fotos, cuerpo, sangre, balas en la pared y en la ventana de vidrio, huellas en el suelo, móvil con las últimas conexiones y mensajes, huellas digitales en varios objetos, además de muebles y otros artículos que representan la casa en que el crimen ocurrió.

Por motivos de espacio, no se incluirá en este estudio la historia del crimen ficticio creada para la propuesta. Sin embargo, el relato sobre el crimen realizado por el «Policía que atendió la ocurrencia del crimen» —que forma parte de la trama y se presenta en la tabla 2— resume la historia del crimen.

En el laboratorio de análisis forenses, los participantes pudieron realizar experimentos relacionados con las huellas digitales recogidas, sangre, balística, estupefacientes y etanol e investigar datos relacionados con la trama. Para ello, poseían lupas, guantes, bolsas de plástico (para recoger muestras), gorras, cubre zapatos, pinzas, portamuestras, kits de reactivos para los análisis químicos, un ordenador conteniendo un banco de datos con materiales bibliográficos



Figura 1. Fotos en la escena del crimen conteniendo algunas evidencias y objetos.

característicos de cada una para llegar al posible sospechoso. Para eso se creó un banco de datos para huellas, recogiendo huellas digitales de diversas personas, organizándolas en fichas con informaciones pertinentes, como si fuera una ficha catastral (apéndice 1).

Además, para uso de los peritos forenses, o sea, los grupos de estudiantes, se crearon bloques de detective (apéndice 2), pirámides que señalaban cada uno de los tipos de evidencias que se podía identificar (apéndice 3), fichas para el apunte de cada una de estas evidencias (apéndice 4) y una ficha catastral para que los participantes pudieran registrar las informaciones



Figura 2. Kits con los reactivos y otros materiales utilizados.

para la investigación referente a las evidencias ya mencionadas y con entrevistas a sospechosos y testigos.

Específicamente, el material bibliográfico (banco de datos en el ordenador) contenía textos explicativos y guías para prácticas referentes a evidencias de sangre, huellas digitales, huellas en el suelo, balística, estupefacientes etanol y otros análisis. Los detalles, especificaciones y descripción de los módulos didácticos y de las actividades experimentales utilizadas se encuentran en (Sebastiany *et al.* 2013).

En el material de las huellas digitales, por ejemplo, hay una descripción de lo que viene a ser una huella digital, las diferencias entre las huellas, dónde se las puede encontrar y por qué y cómo se forman. También hay una descripción de los métodos que se pueden usar para recolectarlas y como podemos analizarlas. Además de esto, para que los alumnos pudieran identificar a quiénes pertenecía cada una de las huellas digitales recogidas en la escena del crimen (huellas de posibles sospechosos, de las personas que estaban en el local del crimen, etc.), fue necesario compararlas con las huellas de una base de datos, intentando encontrar los rasgos

necesarias referidas a las personas involucradas en la trama, a fin de auxiliarlos en los análisis y las conclusiones (apéndice 5). La figura 2 presenta el laboratorio de análisis forenses y los kits y materiales utilizados.

Aplicación de la propuesta

Se estructuró las actividades que compusieron la propuesta didáctica en cinco momentos, que se aplicaron en dos encuentros, sumando 10 horas. Cabe destacar que se realizaron las etapas mencionadas con doce alumnos de una escuela de la Red Pública de Rio Grande do Sul, organizados en grupos de cuatro integrantes separados unos de los otros, una vez que la interacción entre ellos podría interferir, en alguna medida, en la explicitación, en la identificación, en el desarrollo y en la resolución de la situación propuesta.

Momento 1: Presentación de la propuesta

En esta primera etapa de la propuesta didáctica se hizo la recepción de los alumnos y la presentación de la propuesta, con énfasis en la temática de la ciencia forense e investigación criminal. Además, se les aplicó un cuestionario (tabla 1), respondido individualmente por cada alumno, a fin de identificar sus curiosidades e intereses por el curso.

Tabla 1. Cuestionario inicial.

¿Qué te llevó a participar de ese curso? ¿Qué esperas aprender? ¿Qué crees que vas a hacer?

Después se les explicó de forma más específica a los alumnos cómo se desarrollaría la propuesta de trabajo y qué harían durante los encuentros. Se les invitó a desvelar un crimen ficticio, que se elaboró especialmente para esta actividad, asumiendo el papel de peritos forenses, cuyo objetivo era la búsqueda de pruebas en el intento de solucionar un crimen. Se les dijo también que esta actividad sería realizada siempre en grupo, tal como se presenta en las series televisivas, por ejemplo, *CSI (Crimen Scene Investigation)*, o sea, un equipo, que va a ejecutar un trabajo en conjunto de forma cooperativa e integrativa. Cabe destacar que los alumnos no han tenido acceso a la historia del crimen, que sirvió sólo para el desarrollo de la propuesta didáctica. Además de esto, esta etapa, así como la segunda, se desarrolló sin que los alumnos accedieran a los escenarios creados.

Momento 2: Identificando las hipótesis de los alumnos versus primeras ideas sobre el crimen

En ese momento, los alumnos fueron invitados a escuchar el relato del «Policía que asistió al escenario del crimen», el cual presenta sucintamente el caso de la historia ficticia (tabla 2).

Tabla 2. «Relato del policía» creado para la propuesta.

La sala de operaciones de la Policía Militar recibió una llamada del Sr. Junior Carlos Holmes el 04 de diciembre, un viernes por la mañana. Fui hasta la casa de la víctima, localizada en la calle Ciencia / nº 307 / del barrio Forense, un barrio del suburbio de la ciudad. Según la madre de la víctima –primera persona que encontró el cuerpo–, la puerta de la casa se encontraba abierta. Al entrar, he visto el cuerpo de la víctima boca abajo en la sala de estar, habiendo fallecido hacía más de 5 horas según los paramédicos que ya se encontraban en el local. Alrededor del cuerpo había un charco de sangre proveniente de la cabeza perforada probablemente por un arma de fuego de pequeño o medio calibre. Al lado del cuerpo estaba la madre de la víctima, Sra. Amélia Forensics, juntamente con el autor de la llamada, Sr. Junior Carlos Holmes, primer vecino a la derecha de la víctima. Posteriormente, recibimos la información que el nombre de la víctima era Sr. Robson Forensics. Se aisló totalmente el local para preservar las evidencias y se llamó al IGP (Instituto General de Pericias).

Después, se les solicitó a los alumnos que elaboraran preguntas en sus respectivos grupos y las registraran en una hoja, por si caso fuera posible interrogar al oficial acerca de lo que había encontrado en la escena del crimen. Con eso fue posible identificar sus preguntas iniciales y si habían identificado el problema a ser resuelto.

En esta etapa se planteó la siguiente cuestión a los alumnos: Si pudieran hacerle algunas preguntas al oficial de justicia sobre el supuesto crimen, ¿qué preguntas querrían hacerle?

En seguida, hubo una conversación orientada por la Guía 1 (tabla 3) con cada pequeño grupo. Esta conversación tenía como objetivo identificar las hipótesis (qué piensan) y procedimientos (cómo piensan en hacer) de los alumnos para solucionar el crimen en cuestión e identificar su percepción sobre la función de un perito forense.

Tabla 3. Guía 1: Nuestras primeras ideas.

<p>Vamos a imaginar que estuvieran ahora en el local donde ocurrió el supuesto crimen. De esa manera, teniendo en cuenta el relato del oficial de justicia, respondan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) En la opinión del grupo, ¿cuál es la función de un perito forense? ¿Qué hace? 2) ¿Cuál sería la primera actitud de un perito al llegar a la escena de crimen? 3) ¿Qué harían después? 4) ¿Cómo harían eso? 5) En la opinión del grupo, ¿qué evidencias se puede encontrar en la escena para ayudar a solucionar el caso o qué evidencias ustedes irían a buscar? ¿Por qué esas evidencias? 6) ¿Cómo creen que podemos recolectar esas evidencias en la escena del crimen? 7) Imaginen que ya estuvieran en la escena del supuesto crimen. ¿Se organizarían de alguna forma para recolectar las evidencias o no? ¿De qué forma? 8) ¿Cómo podrían identificar (descubrir) cuántas y cuáles personas estaban en el local del crimen? 9) ¿Qué tipos de objetos recolectarían ustedes? 10) ¿Qué más creen que podrían hacer inicialmente para obtener más informaciones? 11) En un primer momento, ¿qué creen que ha pasado en el local del crimen? ¿Por qué se cometió?

Para concluir esta etapa, los alumnos recibieron algunos materiales, tales como guantes, cubre zapatos, gorra y algunas informaciones referidas a los procedimientos para evitar que contaminaran las evidencias en la escena del crimen. Se destaca que esta lista de procedimientos era genérica, pues tenía el objetivo de auxiliarles a los alumnos en lo referente a la forma de recolectar las evidencias y no de señalarles los pasos que deberían seguir al recolectarlas.

Momento 3: Conociendo la escena

En ese momento los alumnos fueron a conocer la escena del crimen. Primeramente, se les solicitó que sólo la observaran (no tocaran en nada), mirándola externamente, pues estaba aislada. Distante de la escena del crimen, los grupos se reunieron para realizar sus primeros apuntes y observaciones y para que planearan el próximo paso a seguir para desvelar el crimen. Se registraron estas preguntas en la guía de reflexión 1, presentada en tabla 4, a fin de auxiliarles en la organización y el análisis del caso, pues la observación era de suma importancia para que proyectaran mentalmente sus ideas acerca del crimen, a fin de trazar un guión de colecta y análisis.

Tabla 4. Guía de reflexión 1: Llegando a la escena...

<p>En ese momento, irán sólo a observar la parte externa de la escena del crimen, sin tocar nada. Acuérdense que deben registrar todo en esa guía de reflexión que recibieron:</p> <p>¿Qué están observando?</p> <p>¿Hay algo «nuevo» comparado con el vídeo que han visto? Si sí, ¿qué es?</p> <p>En grupo, discutan y planeen cuál será el próximo paso a seguir para intentar desvelar el supuesto crimen.</p> <p>Además, queremos que elaboren, en sus respectivos grupos, una síntesis de las principales evidencias que se puede analizar y de sus primeras ideas sobre el crimen.</p>
--

En seguida, orientados por sus hipótesis, los alumnos entraron en la escena del crimen y comenzaron a buscar e identificar las posibles evidencias. Antes de eso, se les dieron algunas orientaciones: al entrar en la escena hay que tener algunos cuidados necesarios (conforme la lista de procedimientos que recibieron) para no contaminar las evidencias; en un primer momento, no tocar nada, sólo observar y realizar los apuntes que consideran necesarios. Se les solicitó también que consideraran las discusiones y reflexiones realizadas y las orientaciones

recibidas desde el primer momento, informándoles que las mismas serían relevantes para el desarrollo del resto del trabajo.

Después de haber trabajado por algún tiempo, se realizó una conversación con los alumnos, de acuerdo con los cuestionamientos de la Guía 2 (tabla 5). Cuando se concluyó esta etapa, los alumnos salieron de la escena del crimen para elaborar una síntesis de sus primeras ideas sobre el crimen, buscando describir: «¿Qué pueden decir ya sobre lo que pasó?». Fue posible que los alumnos expusieran sus ideas, opiniones, dudas, curiosidades, constataciones y conclusiones y al mismo tiempo les escucharan a sus compañeros. Así, se les proporcionó un momento de intercambio entre todos, como forma de reflexionar, dando oportunidad para el posicionamiento crítico, la argumentación y la defensa de un punto de vista.

Tabla 5. Guía 2: Entrando y observando la escena...

- 1) Al entrar en la escena, ¿qué les ha llamado la atención en un primer momento? ¿Por qué?
- 2) Estando ahora en la escena del crimen, ¿cuál es la primera actitud a ser tomada por el grupo?
- 3) ¿Qué han observado?
- 4) ¿Qué están pensando en hacer?
- 5) ¿Cómo creen que deben proceder para intentar solucionar el caso?
- 6) ¿Qué evidencias piensan buscar? ¿Qué pretenden hacer con ellas?
- 7) ¿Qué objetos pretenden recolectar? ¿Cómo harán para recolectarlos?
- 8) ¿Están pensando en organizarse de alguna forma para recolectar esas evidencias? ¿De qué forma? ¿Quién se hace responsable para recolectar qué cosas o todos van a trabajar juntos en todos los momentos? ¿Como están pensando en hacerlo? ¿Por qué?
- 9) ¿Cómo harán para descubrir cuántas y qué personas estaban involucradas en el local del crimen el día que el mismo ocurrió?
- 10) ¿Quiénes podrían ser los posibles sospechosos?
- 11) ¿Qué tipos de heridas se puede identificar en la víctima? ¿Cómo se alcanzó a la víctima? ¿Cómo pueden confirmar eso?
- 12) ¿Que análisis creen que serán necesarios realizar para desvelar ese crimen? ¿Cómo pretenden hacerlos? ¿Cómo estos análisis les ayudarán a desvelar el posible culpable por lo ocurrido con la víctima?
- 13) ¿Cómo harán para identificar el autor del crimen?

Momento 4: Analizando la escena

En ese momento los alumnos se volvieron detectives y comenzaron a buscar evidencias en la escena del crimen, seguido por el análisis de las mismas (en el laboratorio de análisis forenses), a fin de solucionar el problema. Los investigadores¹ del curso se quedaron responsables para orientar a los alumnos en relación a los análisis e informarles de los materiales disponibles, para que se los solicitaran.

Tabla 6. Orientación: Analizando la escena...

- En ese momento, harán algunos registros en sus diarios, teniendo en cuenta las siguientes orientaciones:
- hacer el registro de todas las evidencias recolectadas por el grupo
 - describir los análisis que han realizado (técnica)
 - describir cómo hicieron para evaluar las pruebas (interpretación de la técnica)
 - describir cuáles fueron los procedimientos, o sea, la secuencia de pasos que utilizaron para desvelar el caso
 - al final, deben elaborar una síntesis sobre el caso. Para eso, proponemos algunas cuestiones que pueden auxiliarles a que no pierdan las informaciones más relevantes, tales como: ¿Qué evidencias tienen sobre este crimen? ¿Qué indica cada una de ellas?
- ¿Cómo harán para verificar si el sospechoso intentó ocultar alguna pista?
- En la opinión del grupo, ¿quién es el asesino? ¿Por qué? Expliquen qué los llevó a creer en eso.
- ¿Qué creen que ha pasado en el local del crimen?

¹ Los investigadores son los profesores, autores 1, 2 y 3 de ese trabajo, que desarrollaron la propuesta didáctica en conjunto con los alumnos.

Aún en esta etapa de análisis, los investigadores buscaron orientar a los alumnos hacia los registros que podrían hacer referencia a la recogida de datos y análisis realizados. Estas orientaciones se presentan en la tabla 6.

Cabe destacar que los investigadores han estado presentes durante la realización de las actividades por los grupos, principalmente en la colecta de evidencias y análisis de las pruebas. De esa forma, fue posible instigarles a la discusión y a la reflexión sobre qué pensaban hacer y qué estaban haciendo.

Momento 5: Desvelando el caso

Con el objetivo de finalizar la propuesta didáctica, se le propuso al grupo de trabajo que elaborara un informe (Guía de reflexión 2, presentado en la tabla 7) con las evidencias recolectadas, los análisis que realizaron y cómo hicieron para evaluar las pruebas, además de relatar sus conclusiones y presentar cuáles fueron los procedimientos, o sea, la secuencia de pasos que utilizaron para desvelar el caso, posibilitando, de esa forma, que los alumnos explicitaran sus ideas, opiniones, dudas, curiosidades, constataciones y conclusiones y, al mismo tiempo, les escucharan a sus compañeros. Así, les proporcionamos un momento de intercambio entre todos, como forma de reflexionar, analizar, evaluar y juzgar a cerca del posicionamiento crítico, de la argumentación y de la defensa de un punto de vista.

Tabla 7. Guía de reflexión 2: Desvelando el caso...

<p>Para finalizar el trabajo que realizaron en el intento de solucionar el crimen ficticio propuesto, pedimos que elaboren un informe con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - las evidencias recolectadas - los análisis que han realizado y cómo los hicieron - cómo hicieron para evaluar las pruebas - presentar cuáles fueron los procedimientos, o sea, la secuencia de pasos que utilizaron para desvelar el caso - relatar sus conclusiones! ¿Qué aconteció en la escena del crimen? ¿Qué evidencia(s) comprueba(n) eso?
--

Como final del trabajo, los alumnos respondieron individualmente a un cuestionario final (tabla 8), para que pudieran hacer una evaluación del curso y de la propuesta desarrollada.

Tabla 8. Cuestionario final: Evaluación del curso...

<p>¿Qué fue lo que te gustó más? Explica. ¿Qué fue lo que te gustó menos? Explica. ¿Qué te pareció la manera como se ha abordado la temática durante nuestros encuentros? Comenta. Escribe un poco sobre qué más te gustaría saber (intereses y curiosidades). ¿Percibes qué has aprendido tú? ¿Cómo lo percibiste? ¿Qué actividades te llamaron más la atención? ¿Por qué? ¿Cuáles fueron las actividades que más informaciones te han proporcionado? ¿Cuál fue la vivencia que te despertó mayor curiosidad?</p>
--

Consideraciones finales

La propuesta didáctica presentada surge como una forma de proponer actividades referentes a un problema de investigación científica que involucrara la resolución de un crimen ficticio, realizando un trabajo de carácter contextualizado e interdisciplinar. Así, los participantes, además de que hayan aprendido sobre conceptos científicos, han podido discutir, cuestionar y probar sus hipótesis e ideas, confirmando o reelaborando, además de recolectar y analizar datos para encontrar posibles soluciones para el problema. Además, la actividad propuesta puede contribuir significativamente para despertar el interés y la curiosidad y desarrollar la creatividad e imaginación, a partir de la elaboración de hipótesis y modelos explicativos. Finalmente, es una forma de llevar el estudiante a participar de su proceso de aprendizaje,

dejando de lado la postura pasiva del modelo tradicional de enseñanza (Zemba-Saul *et al.* 2002, Silveira y Ostermann 2002, Lima 2004).

Considerando la propuesta didáctica presentada y desarrollada con los estudiantes, fue posible percibir que las actividades experimentales oportunizadas despertaron gran interés en los estudiantes, ya que ellos tienen poco o ningún acceso debido a las condiciones e infraestructura de las escuelas. Además de eso, fue un momento en que ellos tuvieron la posibilidad de conocer los procedimientos realizados por los peritos con las evidencias encontradas en una escena de crimen. Otro punto a destacar es con relación a la confirmación de la solución del caso, o sea, los estudiantes sintieron necesidad de conocer el final de la historia –lo que realmente aconteció–. Se consideró eso como algo natural, una vez que los estudiantes están acostumbrados con situaciones de enseñanza realizadas en la escuela y, siendo así, casi siempre saben o reciben las respuestas consideradas correctas.

A partir de las actividades desarrolladas y de la metodología empleada (Porlán 1993), se destacan algunos aspectos por los cuales se cree en la eficiencia de la estrategia didáctica. Esta fue capaz de estimular la participación activa de los estudiantes, la curiosidad y el interés, propiciar la construcción de un ambiente motivador, agradable y rico en situaciones nuevas y desafiantes. Ambiente éste que puede facilitar a los alumnos el desarrollo de autonomía, del espíritu crítico y, principalmente, de las actitudes y de los procedimientos investigativos, tales como formulación de preguntas y de hipótesis, recogida de datos, proposición de procedimientos o de estrategias para resolución del problema, identificación del problema, entre otras. De esta manera se concluye que esta estrategia de enseñanza, aliada con el tema de la criminalística, despertó gran fascinación en los estudiantes.

En un próximo trabajo, se pretende identificar las curiosidades e intereses del público participante del curso, percibiendo qué les llevó a los que participaron a formar parte de ese curso, por qué se inscribieron y qué esperaban aprender. Además de esto, se pretende realizar una evaluación más detallista de la propuesta didáctica planeada y desarrollada.

Referencias





- Sebastiany A. P., Pizzato M. C., Del Pino J. C., Salgado T. D. M. (2013) A utilização da Ciência Forense e Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos, *Educación Química* 24(1), 49-56.
- Fiedler-Ferrara N., Mattos C. (2002) Seleção e organização de conteúdos escolares: recortes na pandisciplinaridade. *Anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física VIII*, Águas de Lindóia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (CD-ROM, arquivo: C081_2) 15p.
- Lima V. A. (2004) *Atividades Experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica*. Dissertação de Mestrado – USP. São Paulo.
- Porlán R. (1993) Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. Sevilla. Díada.
- Silveira F. L., Ostermann F. (2002) A insustentabilidade da proposta indutivista de «descobrir a lei a partir dos resultados experimentais». *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 19 (núm. especial) 7-27.
- Zemba-Saul C., Haefner L. A., Avraanidou L., Severs M., Dana T. (2002) Web-based portfolios: a vehicle for examining prospective elementary teachers' developing understandings of teaching science. *Journal of Science Teacher Education* 13(4), 283-302.

Apéndice 1 Ejemplo del banco de datos de las huellas digitales

Nombre: Geraldo da Silva

Edad: 35 años

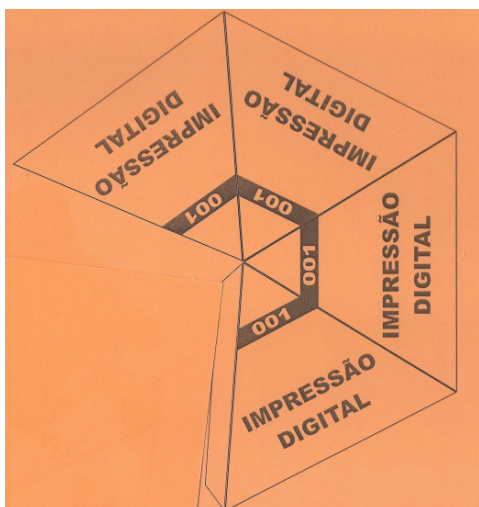
Altura: 1,72 cm

				
Pulgar	Índice	Medio	Anular	Meñique

Apéndice 2 Modelo de los bloques de detective


<p>Portada</p> 	<p>Tipo de hojas internas</p> <div> <p>DETETIVE POR UM DIA</p> <p>Investigador: _____</p>  </div> <div> <p>DETETIVE POR UM DIA</p>  </div>	
<p>DETETIVE POR UM DIA</p> 	<p>DETETIVE POR UM DIA</p> 	<p>DETETIVE POR UM DIA</p> 

Apêndice 3 Modelos de las pirâmides de identificação de las evidencias



Apêndice 4 Modelo de las fichas de evidencias

DETECTIVE POR UM DIA

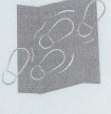
Balística 

Nº da evidência: _____

Local/Objeto encontrado: _____

Observações: _____

DETECTIVE POR UM DIA

Pegada 

Nº da evidência: _____

Local/Objeto encontrado: _____

Observações: _____

DETECTIVE POR UM DIA


Sangue 

Nº da evidência: _____

Local/Objeto encontrado: _____

Observações: _____

DETECTIVE POR UM DIA

Impressão Digital 

Nº da evidência: _____

Local/Objeto encontrado: _____

Observações: _____

Apéndice 5 Modelo de la ficha catastral

Nombre: Edad: Altura: Relación con la víctima: DNI: Nacido en:	Espacio para la fotografía
---	----------------------------

Pulgar	Índice	Medio	Anular	Meñique

Coartadas: ...

Indicios que llevarían al crimen: ...

Evidencias encontradas en la escena del crimen: ...

Observaciones: ...